

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-174887

(P2005-174887A)

(43) 公開日 平成17年6月30日(2005.6.30)

(51) Int. Cl.⁷

H01H 35/00

G01C 3/06

F I

H01H 35/00

H01H 35/00

H01H 35/00

G01C 3/06

テーマコード(参考)

2F112

5G055

L

M

V

Z

審査請求 未請求 請求項の数 17 書面 (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2003-436311 (P2003-436311)

(22) 出願日 平成15年12月5日(2003.12.5)

(71) 出願人 502438433

有限会社ティ・エス・イー

大阪府大阪市北区西天満3丁目14番9号

(72) 発明者 小坂 武

大阪府堺市横塚台3丁目4番17号

Fターム(参考) 2F112 AD01 BA07 CA03 CA12 DA02

DA15 DA32 EA03 EA11 FA03

FA19 FA45 GA01

5G055 AA01 AB04 AB08 AC03 AD01

AD04 AD22 AG18

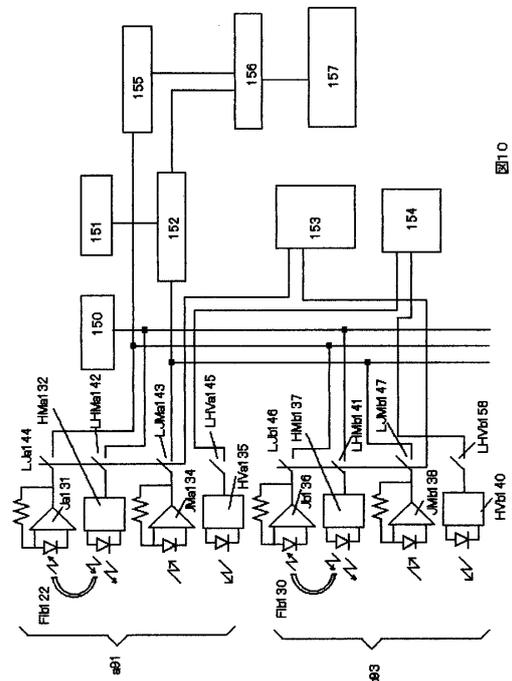
(54) 【発明の名称】 センサースイッチ

(57) 【要約】

【課題】非接触のセンサースイッチの誤動作をなくする。

【解決手段】定点からの多点の距離情報を光変調方式と走査の手段で得て、被計測体の動きを検出し、誤動作がないセンサースイッチを提供する。

【選択図】図10



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

非接触の検知器と電気装置が接続される部分から構成されるセンサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、加工された信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

【請求項 2】

非接触の検知器と電気装置が接続される部分から構成されるセンサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式と光学的走査によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、加工された信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

10

【請求項 3】

非接触センサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、距離情報、加工情報等をメモリーする手段を有し、加工情報、メモリーされたものないしはメモリーをさらに加工されたものを表示或いは警告出力する手段を有する装置

【請求項 4】

非接触センサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、距離情報、加工情報等をメモリーする手段を有し、加工情報、メモリーされたものないしはメモリーをさらに加工されたものを表示或いは警告出力する手段を有し、接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

20

【請求項 5】

非接触センサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、ある一巡目の距離情報を得て各部位の距離情報をメモリーし、以後の測定で対応する部位の距離情報との各変化量を求め、それら変化量がある値を超えた時に警告信号を発生させ、その信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

【請求項 6】

非接触センサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、ある一巡目の距離情報を得て各部位の距離情報をメモリーし、以後の測定で対応する部位の距離情報との各変化量を求め、それら変化量がある値を超えた時に警告信号を発生させ、それらの変化量、警告信号等をメモリーする手段を有し、メモリーされたもの、メモリーをさらに加工されたものないしは警告信号等を表示或いは警告出力する手段を有する装置

30

【請求項 7】

非接触センサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、ある一巡目の距離情報を得て各部位の距離情報をメモリーし、以後の測定で対応する部位の距離情報との各変化量を求め、それら変化量がある値を超えた時に警告信号を発生させ、その信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有し、それらの変化量、警告信号等をメモリーする手段を有し、メモリーされたもの、メモリーをさらに加工されたものないしは警告信号等を表示或いは警告出力する手段を有する装置

40

【請求項 8】

非接触センサースイッチにおいて、光変調方式と光学的走査によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、ある一巡目の距離情報を得て各部位の距離情報をメモリーし、以後の測定で対応する部位の距離情報との各変化量を求め、それら変化量がある値を超えた時にトリガー信号を発生させ、その信号により接続する装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

50

【請求項 9】

非接触センサースイッチにおいて、光変調方式と光学的走査によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、ある一巡目の距離情報を得て各部位の距離情報をメモリーし、以後の測定で対応する部位の距離情報との各変化量を求め、それら変化量がある値を超えた時に警告信号を発生させ、それらの変化量、警告信号等をメモリーする手段を有し、メモリーされたもの、メモリーをさらに加工されたものないしは警告信号等を表示或いは警告出力する手段を有する装置

【請求項 10】

非接触の検知器と電気装置が接続される部分から構成されるセンサースイッチにおいて、光変調方式と光学的走査によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、ある一巡目の距離情報を得て各部位の距離情報をメモリーし、以後の測定で対応する部位の距離情報との各変化量を求め、それら変化量がある値を超えた時に警告信号を発生させ、その信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有し、それらの変化量、警告信号等をメモリーする手段を有し、メモリーされたもの、メモリーをさらに加工されたものないしは警告信号等を表示或いは警告出力する手段を有する装置

10

【請求項 11】

非接触の検知器と電気装置が接続される部分から構成されるセンサースイッチにおいて、投光系の光学系と受光系の光学系の二つの光学系を有し、投光系の発光源と受光系の受光素子が測定部位を介して対応して設営され、光変調方式によって距離情報を得る手段を有し、定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、加工された信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

20

【請求項 12】

非接触センサースイッチにおいて、投光系の光学系と受光系の光学系の二つの光学系を有し、投光系の発光源と受光系の受光素子が測定部位を介して対応して設営され、光変調方式によって距離情報を得る手段を有し、定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、距離情報、加工情報等をメモリーする手段を有し、加工情報、メモリーされたもの或いはさらにメモリーを加工したものを表示或いは警告出力する手段を有する装置

【請求項 13】

非接触センサースイッチにおいて、投光系の光学系と受光系の光学系の二つの光学系を有し、投光系の発光源と受光系の受光素子が測定部位を介して対応して設営され、光変調方式によって距離情報を得る手段を有し、定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、距離情報、加工情報等をメモリーする手段を有し、加工情報、メモリーされたもの或いはさらにメモリーを加工したものを表示或いは警告出力する手段を有し、加工された信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

30

【請求項 14】

非接触センサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る手段を有し、測定点ないしは測定域を可視確認できる手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、距離情報、加工情報等をメモリーする手段を有し、加工情報、メモリーされたものないしはメモリーをさらに加工されたものを表示或いは出力する手段を有する装置

40

【請求項 15】

非接触センサースイッチにおいて、投光系の光学系と受光系の光学系の二つの光学系を有し、投光系の発光源と受光系の受光素子が測定部位を介して対応して設営され、光変調方式によって距離情報を得る手段を有し、定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、測定点ないしは測定域を可視確認できる手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、距離情報、加工情報等をメモリーする手段を有し、加工情報、メモリーされたもの或いはさらにメモリーを加工したものを表示或いは出力する手段を有する装置

50

【請求項 16】

非接触の検知器と電気装置が接続される部分から構成されるセンサースイッチにおいて、多数の受光系と切換えスイッチを有する光変調方式によって定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、測定点ないしは測定域を可視確認できる手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、加工された信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

【請求項 17】

非接触の検知器と電気装置が接続される部分から構成されるセンサースイッチにおいて、投光系の光学系と受光系の光学系の二つの光学系を有し、投光系の発光源と受光系の受光素子が測定部位を介して対応して設営され、光変調方式によって距離情報を得る手段を有し、定点から被計測体域の多数点の距離情報を得る検知手段を有し、測定点ないしは測定域を可視確認できる手段を有し、その距離情報を加工する手段を有し、加工された信号により接続する電気装置の表示或いは出力を制御する手段を有する装置

10

【発明の詳細な説明】**【発明の属する分野】**

本発明は人体の動きを応用した非接触スイッチの検出装置に関する。

【背景技術】

典型的な非接触スイッチの使用例は、室内の冷暖房機器の電源を人が入室すると自動的にONにし、在室状態では自動的にONを維持し、退室すると自動的にOFFにする場合である。これらスイッチの検出装置の中で人の動きを応用した従来例は、動くことにより体温が検出されてその温度或いは温度変化を用いたものとか、動くことにより電界が変化しており、その変化をもちいたものとか、動くことに光路を遮断して光センサーで検知するものとかが挙げられる。

20

【発明が解決しようとする課題】

しかし、これらのスイッチのON、OFFの動作機能を100%は保証していない、あるいは設定に問題がある。

温度変化を用いたものでは、変化率があるレベル以上でないと検知されなく、従ってゆっくりした人の動きは検知されない。入室ONの場合は検知されなくOFFのままは問題ではあるが手動でONにすることも可能である。しかし、退室OFFの場合OFFにならなければON状態が長時間続くことも予想され問題となる。

30

温度レベルを検知するものでは室内の体温と同じものが室内にある場合は誤動作の問題が発生する。

光路遮断を用いた場合は、人が室内にいることの検出に対し検出装置が複雑になり調整も複雑になる。この装置の光源とセンサーが分離されている場合は、人が光路を遮断する可能性のあるところに光源かセンサーを複数個用意して複数の光路を用意しないと行けない。或いは光源とセンサーが分離されていない場合でも確実に反射光が返ってくるためにはコーナーキューブのようなものを用意しないと行けない。光路は複数個必要となり、分離型でも一体型でも室内に設営しようすれば取り付け場所の選定と取り付けが非常に難しい。

40

【課題を解決するための手段】

本発明にかかるON、OFFスイッチの検出方法は、ある定点から被測定人物のある部位までの距離を正確に計測して人の動きを正確に捉えることである。人は通常起きている時は動いており、睡眠時においても呼吸動作があり、ある時間をとれば例えば胸部においては最低+-1mm以上は動く。動かない時は呼吸停止の状態ですら死につながる場合である。この動きを正確に計測してON、OFFの検出スイッチのセンサーとする。

計測する手段は光変調距離計の位相差計測の手段を用いる。測定精度+-1mmは問題なく、また測定面積も直径3~4mmのサイズから計測でき、問題ない。問題は被測定体の動きを正確に捉えられるかということである。これに対しては、定点から被計測体のある一点までの距離のみを計測するのではなく、被測定体の測定点を多点としかつ時間経緯をみることにより解決する。ある時間で多点の距離を計測してメモリーをする。続く次の

50

時間に対応する同一の多点を計測してメモリーする。後者のメモリーは必ずしも必要ではない。要は前の時刻の多点と後の時刻の多点の対応している点ごとに測定値が異なっているか否かを観るための手段である。例えば + - 1 mm 異なっていたら動いていると判断する。つまりそこに生きている人が居ると判断する。差がなければ人は居ないか死体になっているかもしれないという判断をする。その判断でスイッチの ON, OFF を決める。

多点測定の手段は一点を計測する光変調距離計の光路をミラー等で 2 次元走査をするように動かして行う。

或いは、光変調距離測定機能を多数個 線上に設けて、光路上に光学系を用意して測定域が線から面になるように光学的走査を行う。

或いは、光変調距離測定機能を多数個 面上に設けて、光路上に光学系を用意して測定域が面からより広い面になるように光学的走査を行う。

或いは、光変調距離測定機能を必要十分な個数用意し、それらを面上に設けて、光路上に光学系を用意して光学的走査を行うことなしに情報を取り出す。

【発明を実施するための最良の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面とともに詳しく説明する。

図 1 はセンサースイッチの概略説明図である。一般電気製品 (14) がセンサースイッチ (11) を介して AC 100V (15) に接続されている図である。このスイッチは検知器 (12) を有しており、その検知した信号により AC 電源 (13) が電気製品に接続されるか (ON)、或いは切断されるか (OFF) の状態となる。検知器は非接触式になっており、本発明はその改良にかかわる。ここでは ON、OFF の場合のみで説明したが、これらは ON 状態での 2 つの場合、たとえば電気製品が起動している状態と警告状態であってもよい。

図 2 はある室内 (25) で人 (20) が眠っている場合の本発明の一つの説明図である。壁 (23) に AC 100V (15) のコンセントがあり、それにセンサースイッチ (11) が接続されて検出器 (12) は天井 (26) に取り付けられており、電気製品 (14) はそのセンサースイッチ (11) に接続されている図である。この電気製品は例えばストーブとする。部屋の中では例えば老人 (20) が眠っていたとする。検知器 (12) は老人 (20) の呼吸による動きを距離 (22) の変化として捉えている。すると検知器からの変化の信号を受けてセンサースイッチは ON の状態を続け、図 2 のリレースイッチ (24) は ON である。老人は室内で寝ている状態であるがストーブの ON は問題となる状態ではない。

次に老人がこの部屋から外へ出かける場合を想定する。すると検知器 (12) は床までの距離を計測することになり、これは被計測物床 (21) が動いていないことを検知することになる。この場合の判断は、変化がないのはそこには人がいないと判断し、センサースイッチ (11) を OFF とする。するとリレースイッチ (24) が OFF となり続いて電気ストーブが OFF となり、このシステムは安全システムとして機能したことになる。この場合検知器 (12) は単にある定点に取り付けるだけでよく、たとえば光路を遮断する方式の光路の、調整確認などの面倒なことは一切いらない。

図 3 は、図 2 を更に詳しく説明した一つの例である。センサースイッチ (11) は AC 電源 (15) にリレースイッチ (24) を介して電気製品 (14) が接続されていることを示している。リレースイッチ (24) はスイッチドライブ回路 (31) に接続されており、このドライブ回路の起動によりリレーが ON する。このセンサースイッチの初期設定 (33) としては表 (34) にあるように ON 型と OFF 型の 2 種類がある。OFF は必ずしもオフ切断を意味していなく別系列の回路が接続されるというもので、ここでは話を単純化してオフ切断の場合をとりあげる。

L を今の測定距離、L + L を次の測定時刻における距離とします。すると表にあるように C をある数値に設定すると ON 型の場合

$$| L (今と次の測定距離の差) | < C$$

の時は動きがあり、人は居ると判断してスイッチのドライブ回路 (31) は ON になり電気製品 (14) は ON になる。

10

20

30

40

50

$$|L| < C$$

の時は動きはなく人が居ないと判断してスイッチのドライブ回路(31)はOFFになり電気製品はOFFになる。

OFF型の場合はON型の逆となり

$$|L| < C$$

の時は電気製品はOFFに、

$$|L| < C$$

の時は電気製品はONになる。

またLの検出は測定時刻に従い今と次の測定距離をメモリー(35)しその差をとることにより求めることができる。被測定体の動きが非常にゆっくりしている場合は連続時刻の距離差ではなくある時間内の複数の測定値をメモリーしておき、その時間内の最大値と最小値の差を求めてもよい。

また $|L| < C$ になって一度OFFかONになった場合、人為的にリレースイッチをその逆のONかOFFにしない限り、OFFかONの状態を継続さすようにしてもよい。

このセンサースイッチ(11)は最初にON型かOFF型かの初期設定(32)を行なうが、表(34)のCの値も初期入力として設定してもよい。表(34)の演算を演算出力回路で演算して出力することによりスイッチドライブ回路(31)が起動する。

又、リレースイッチ(24)の代わりに機械動作がないアナログスイッチを使ってもよい。Lの精度は ± 1 mm単位で測定可能であり、誤動作無い高精度センサーということになる。

ここで(36)は、測定対象によってはそのLなどの履歴等を表示する必要があり、メモリーの情報をうけてそのための加工処理機能と表示機能を表している。

図4は被測定点を多点にした図で、L1、L2、...、Lmは、ある走査時刻(42)における被測定体の各測定点(41)N1、N2、...、Nmに対応する測定距離である。

$L1 + L1$ 、 $L2 + L2$ 、...、 $Lm + Lm$ は次の走査時刻(43)における各点に対応する各測定距離である。 $L1$ 、 $L2$ 、...、 Lm が設定値Cに比べて大、或いは小で被計測体が動いているか否かを判断する。これは以下、図3にしめしたON型、OFF型等の説明と同じである。このように多点測定により被測定物が多点測定域内であればセンサースイッチは機能する。

図5は多点測定を行なうための一つの光変調距離測定の走査方法の一例を示したものである。この距離測定(54)はある一点のみの距離を測定する機能を持っているが、その測定光路にミラー(52)とポリゴンミラー(51)を装入して適切な動きにより測定領域面が走査(56)できる。すらわちポリゴンの回転により紙面の表裏方向を、ミラーの動きにより左右方向を走査(56)する。これを例えば天井につけると床の上の動き、即ち人の動きが検知できる。ここで(57)は瞬時のある測定点であり、(53)は測定光であり、(56)は一つの検知機能のブロックであり、(30)は演算処理機能であり、(32)は初期設定ON/OFF機能であり、(12)は検知器である。

図6は光の変調を用いたある一点までの距離を計測する場合の測定原理を示している。光を30MHzの水晶発信器(61)で変調し被測定体(73)に向けて投光系(62)を通して投光(71)する。一方30MHz-6kHzの信号を分周回路(64)等で作くり、ミキシング回路(65)に入れる。また投光された光は被測定体から反射光(72)となって受光系(63)に入りその信号もミキシング回路に入れる。ミキシング回路により30MHzと30MHz-6kHzの変調波どうしの振幅変調が生じる。次にLPF(ローパスフィルター)(66)を通して6.5kHzの波形を取り出す。その波形は被計測体までの距離に相当した位相差をもつ6.5kHzの波形であり、これと分周回路等(64)より得られる基準波形(70)6.5kHzから、たとえばゼロラインによるアナログ/パルス変換処理(74)(69)を経て、位相差測定回路(67)により位相差のみを抽出でき、位相差から距離演算処理(68)を経て距離が算出され、次にメモリー回路等(35)で必要なメモリー等がおこなわれる。距離情報は正確なmm単位である必要

10

20

30

40

50

はなく、例えば位相変化量だけで取り扱ってもよい。ここで(12)は検知器を表す。

又、基準信号(70)の6.5KHZの発生方法は、例えば、図12に示すように投光系(62)の一部の光を短い一定光路長のファイバFib(122)入れ、受光系(63)と同じハード構成にした受光系(123)でファイバFib(122)の射出光を受光し、その出力をミキシング回路(65)と同型にした別のミキシング回路(124)に入れ、一報30MHZ-6.5KHZの信号をそのミキシング回路(124)に入れ、LPF回路(125)を経て6.5KHZ(70)を取り出してもよい。この場合は位相に含まれる雑音情報が距離情報の雑音情報と等しくなりより正確な距離情報が得られる。ここではファイバを用いているが他の光学系であっても問題ない。

図7はリレースイッチ(24)がONあるいはOFFのスイッチではなく、ON1或いはON2のスイッチの場合を示している。例えばON型の場合、人が動いている場合はON1が接続され電気製品(14)はONされている。人が動いていない時すなわち部屋にいないか死体をふくめて活動していない状態の場合はON2が接続される。この場合はOFFではなく警告装置(75)がONになる。すなわち警告装置の起動により人の命にかかわる場合にも対応できるシステムが構成され得る。ここで(31)はスイッチドライブ回路であり、(30)は演算出力機能である。

図8は被計測体として新生児を含めた赤ちゃんを想定した場合である。計測点は各格子の多点でしめしたようにこの場合は7×7である。体の大きな動き、例えば手足動きが計測の対象であるが、この場合、部位の動き、例えば胸部の変化について長時間に渡る監視が必要とされる場合がある。これに対してはメモリー機能を必要十分に拡張して適切なデータ処理が行なわれるようにする。例えば変化しているか否かの2値化処理ではなく、複数クラスに変化量を分け警告も複数用意する。或いは別途モニターの表示に各計測点の変化量が時系列的に数字、グラフ、或いは模式図等で表示されるようにする。図3、図13の(81)はメモリーしたデータをこれら表示にするための処理機能とその表示機能を表す。

又、この場合、測定点がどの部分かの確認も重要である。これに対しては測定用の光として可視光を用いれば直接目視確認できる。あるいは、確認したいときにのみ直接確認したい場合もある。この場合は測定用は赤外光或いは紫外光を用い確認用は可視光を用いる。可視光の光路を、可視光光源から被計測体までの光学的配置を適切にし、例えば必要に応じたミラー等を使用して、測定光の光路と同一にするか近傍にとればよく、確認したい場合にのみ例えば可視光光源を点灯すればよい。

また測定部位を別途TVカメラ等で撮像しその画像再生と例えば変位差データの表示を同期させて表示させてもよい。図13に模式図で示す。ここで(82)はTVカメラであり、図13の他の記号は図3と同じである。

図9は複数の光変調距離測定の機能、使用する光学系と非計測の複数点を表した本発明の説明図である。JH(90)は複数の光変調距離測定の機能の発光、受光が行なわれる面を表していおり、夫々の一つの単位はa(91)、b(93)、c(94)であってそれらは線上に配置されているが、JH(90)を含むJHR(101)面にたとえば各格子点に相当している。ただし、ここではa(91)を複数配置の中心位置とする。LE(95)はレンズで被計測面JH'(96)上にJH(90)を結像させているとする。a'(100)、b'(99)、c'(97)はそれぞれa(91)、b(93)、c(94)に対応した像であり計測点である。またa(91)を通るようにJHとJH'に垂線をたて、この垂線をO(92)-O'(98)とする。この場合LE(95)の光軸はO-O'とは平行であるが適当にずれていおり、たとえばCがJH'上のO-O'に相当しているようになっている。この構成において、O-O'軸のまわりにREが回転するとそれに対応してJH'面の像a'、b'、c'等もO-O'軸のまわりに平行移動的に回転する。JH面の格子点の複数の機能素子がある面に配置することによりレンズの偏芯回転でJH'の面の走査が可能となる。偏芯回転の一ステップの角度は、複数機能素子の像が360度の中でどのように角度を占拠するかできる。だからその角度は例えば90度とかの型になり、一つの角度で複数機能の出力を取り出したのち、次の角度にうつる。一周す

10

20

30

40

50

ればもとの位置にもどる。メモリーとしてはどの角度のどの機能素子のデータをメモリーしたかが重要となる。被計測上では360度の走査の中で重複測定が行なわれる可能性があっても差し支えはない。その部分について計測時間が掛かっただけのことでありこの場合問題とならない。

JHの複数機能素子が被計測面JH'の被測定物を必要十分にカバーするように多数個の機能素子を配置してもよい。この場合はLEは偏芯回転さす必要はなくO-O'軸に光軸を合わせればよい。

図11は複数の光変調距離測定の機能素子がJHR(101)面上に線上に配列された場合の一つの走査方法を示す説明図である。JHR面をE'DとするとダブルプリズムDP(111)によりJHR'(110)面では180度回転したE'D'となる光軸O-O'の周りにDPを回転するとその2倍の回転角度でE'D'は回転する。このE'DのO軸の径方向、例えばE軸に沿って複数の機能素子を配置してPDを回転することによりJHR'面の走査ができる。

図10はJHR(101)面上の複数の光変調距離測定の機能素子の説明図である。

a(91)、b(93)はそれぞれ一つの機能素子であり、省略しているがc(94)等々配置されている。aについては、LJa(144)、LHMa(142)、LJMa(143)の各リレーがON状態になっており、10.7M(150)の水晶発信器から10.7MHZの信号をうけてHMa(132)の発光回路から10.7MHZ変調の光が被計測体に向かって投光されている状態を表している。その反射光をJMa(134)の受光系で受光して電気信号としてMIX/LPF(152)のミキシングとローパスフィルター処理回路に入れる。一方10.695M(151)の別の水晶発信器から10.695MHZの信号を得てMIX/LPF(152)に入力する。するとMIX/LPF(152)の出力は5KHZの信号に対象物までの距離に相当する距離位相と雑音位相が加算された形となる。またHMa(132)からの光を短い一定光路長のファイバーFib(122)を通してJMaと同じ機能をもつ受光系Ja(131)で受光するように構成する。その電気信号をMIX/LPF(155)のミキシングとローパスフィルター処理回路に入れる。一方10.695M(151)の水晶発信器から10.695MHZの信号を得てMIX/LPF(155)に入力する。するとMIX/LPF(155)の出力は5KHZにMIX/LPF(152)の雑音位相が加算された形となる。これら(152)と(155)の出力を次のアナログ/パルス変換と距離位相/距離のA/PL/Sub処理回路(156)に入力すると計測距離が出力する。あるいは位相のままでもよい。これを次の系におくり必要なメモリー(157)を行なえばよい。尚、ここではHMaの発光とJMaの受光は近接して配列しているか、またはダイクロイックフィルターなどで光路の合成がされているとしている。ここでHMaの発光素子はLEDであっても、レーザー光であっても、或いはタングステンのような熱発光であってもよい。b素子、続く他の素子の発光と受光も同様である。またJMa、Jaの受光素子はフォトダイオードPDであってもアパランシアフォトダイオードAPDであってもよい。ただしAPDの場合はミキシング機能をかねることができる。

次にb(93)の機能素子について説明する。この場合、LJa(144)、LHMa(142)、LJMa(143)の各リレーはOFFになっており、b(93)系列のLJb(146)、LHMb(141)、LJMb(147)の各リレーがONになるとする。するとa機能素子と同様にA/PL/Sub処理回路(156)から必要な計測距離が出され、同様に次の系におくり必要なメモリー(157)を行なえばよい。

c機能素子についても同様であり、あとは省略する。

又、測定に使用する光が可視光でない測定部位を目視確認する必要がある場合がある。この場合は、例えばa素子に対してはHMa(132)の近傍においたHV a(135)、b素子に対してはHNb(137)の近傍においたHV b(140)の投光系を使用する。それはLHV a(145)のリレーのみをONにして被計測体のa'(100)を確認し、次にb素子に対しLHV b(158)のリレーのみをONにして被計測体のb'(99)を確認する。以下の他の素子に対しても同様である。ここでHV a、HV bの発光

素子はLEDであっても、レーザー光であっても、或いはタングステンのような熱発光であってもよい。この場合順次 a、b、... の確認を行なう場合を示したが、同時に点灯して同時確認でもよい。

ここで SWM (153) と SWV (154) は各リレーの ON/OFF をコントロールするもので、前者は各機能素子の測定系のリレーで各機能素子の測定順に ON/OFF を制御し、後者は目視確認用の投光系を制御し、後者は目的から手動設定で起動できるようにする。 Fib (130) は一定光路のファイバーであり、 Jb (136) は受光系であり、 HMa (137) は発光系であり、 JMa (138) は受光系であり、 HVb (140) は発光系である。以上が一つの説明例であるが次に別の例を示す。

a 機能のなかで、 Fib (122) と Ja (131) は MIX/LPF (152) と MIX/LPF (155) の雑音位相を等しくするためのもので、必ずしも等しくする必要はない。差が変化しないか、今と次の間で変化しないものであればよい。この場合は Ja (131) の出力の代わりに 10.7M (150) の信号を LJa (131) の直前に入れてやればよい。同様に b 機能に対してもファイバー Fib (130) と Jb (136) は必ずしも必要ではない。他の機能も同様である。

又、さらに別の解を示す。 HMa (132)、 HMa (137) 等の投光系は一個で十分な場合がある。それは各点の計測距離に比べて各機能素子がお互いに十分に近い範囲に配置されている場合である。この場合は例えば IIma (132) のみを用いればよい。 L HMa (132) のリレーの ON と OFF のタイミングは各 JMa (134)、 JMa (138) 等の受光系のタイミングにあわせるか、計測中は ON 状態のままでもよい。この

時の確認用の投光系も HVa (135) 一個でよい。

図 14 は本発明の別の投光系と受光系の配置を示したものである。 JHR (101) は投光用の各光源 aa (200)、 bb (201) と受光用の各素子 a (91)、 b (93) が線上に配置されている場合を示している。そして LEE (199) と LE (95) は同じ焦点距離をもつ光学系であり、 O (92) - O' (98) 線に対して対称配置されており、 JHR の像を JH' (96) に結像させている。 aa が JH' 上の aa' に bb が同じく bb' に結像しており、また aa' は JHR 上の a に bb' は同じく b に結像している。また O - O' 線のある部分 W (205) - W' (206) に遮光部分を設け、 aa 或いは bb からの光が LE と LEE から反射して a、或いは b に入射しない構造にしている。この構成では効率のよい測定光が得られる。更に JHR と LE、 LEE の位置関係が平行移動、例えば図 14 では LE、 LEE が下方に JHR に対して平行にずれる場合には、 aa' と bb' の像即ち測定部位はずれるがその像は a と b に結像し、効率のよい配置に加え像ずれ即ち測定体の走査ができる。以上の説明は、 JHR 線上の aa と a、 bb と b の 2 対の場合で説明したが、 1 対でもよいし、多対でもよいし、或いは線上ではなく面上の多対でもよい。また LE、 LEE により結像さず場合をしめしたが、効率よく光を使うことであって結像の近辺、あるいは光束が十分に絞られた状態であればよい。だから f 値が同じでない場合を採用してもよい。ここで光とは計測用の光で可視光以外の光を含み、例えば、測定光に赤外光を使い確認用に可視光をつかってもよく、場合によっては赤外光源と可視光の確認用光源は aa、 bb に対で設定してもよい。

【発明の効果】

本発明によれば簡単な検知器の設定で被計測体の動きを正確にとらえて誤動作のないセンサースイッチ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明にかかる説明図

【図 2】本発明にかかる説明図

【図 3】本発明にかかる測定原理の説明図

【図 4】本発明にかかる検出器の測定原理の説明図

【図 5】本発明にかかる検出器の説明図

【図 6】本発明にかかる検出器の説明図

【図 7】本発明にかかるリレースイッチ部の説明図

10

20

30

40

50

- 【図 8】本発明にかかる検出器の説明図
- 【図 9】本発明にかかる検出器の説明図
- 【図 10】本発明にかかる検出器の説明図
- 【図 11】本発明にかかる検出器の説明図
- 【図 12】本発明にかかる検出器の測定原理の説明図
- 【図 13】本発明にかかる説明図
- 【図 14】本発明にかかる説明図

【符号の説明】

1 1	センサースイッチ	
1 2	検知器	10
1 3	スイッチ	
1 4	電気製品	
1 5	A C 電源	
2 0	人	
2 1	床	
2 2	測定距離	
2 3	壁	
2 4	リレースイッチ	
2 5	部屋	
2 6	天井	20
3 0	演算出力処理機能	
3 1	スイッチドライブ回路	
3 2	O N 型 / O F F 型機能	
3 3	初期入力	
3 4	表	
3 5	メモリー	
3 6	加工処理 / 表示機能	
4 0	表 4 0	
4 1	各点	
4 2	測定距離 (今)	30
4 3	測定距離 (次)	
5 1	ポリゴンミラー	
5 2	ミラー	
5 3	光	
5 4	測定距離	
5 5	検知器 5 5	
5 6	走査	
5 7	測定点	
6 1	3 0 M H Z 水晶発信器	
6 2	投光系	40
6 3	受光系	
6 4	分周回路	
6 5	ミキシング回路	
6 6	L P F ローパスフィルター	
6 7	位相差測定回路	
6 8	距離演算処理機能	
6 9	アナログ / パルス変換機能 6 9	
7 1	投光	
7 2	反射光	
7 3	被測定体	50

7 4	アナログ / パルス変換機能 6 9	
7 4	警告装置	
(N i j , N k l)	各格子点	
8 2	T Vカメラ	
9 0	J H	
9 1	a 点	
9 2	O 点	
9 3	b 点	
9 4	c 点	
9 5	L E	10
9 6	J H '	
9 7	c ' 点	
9 8	O ' 点	
9 9	b ' 点	
1 0 0	a ' 点	
1 0 1	J H R 面	
1 1 0	J H R ' 面	
1 1 1	ダブリズム D P	
1 2 2	F i b 1 2 0 ファイバー	
1 3 0	F i b 1 3 0 ファイバー	20
1 3 1	J a 受光部	
1 3 2	H M a 投光部	
1 3 4	J M a 受光部	
1 3 5	H V a 投光部	
1 3 6	J b 受光部	
1 3 7	H M b 発光部	
1 3 8	J M b 受光部	
1 4 0	H V b 投光部	
1 4 1	L H M b リレー	
1 4 2	L H M a リレー	30
1 4 3	L J M a リレー	
1 4 4	L J a リレー	
1 4 5	L H V a リレー	
1 4 6	L J b リレー	
1 4 7	L H M b リレー	
1 4 7	L J M b リレー	
1 5 8	L I I V b リレー	
1 5 0	1 0 . 7 M H Z 水晶発信器	
1 5 1	1 0 . 6 9 5 M H Z 水晶発信器	
1 5 2	M I X / L P F 1 5 2 ミキシング、ローパスフィルター	40
1 5 3	S W M 測定リレー制御	
1 5 4	S W V 可視確認リレー制御	
1 5 5	M I X / L P F 1 5 4 ミキシング、ローパスフィルター	
1 5 6	A / P L / S u b 処理機能	
1 9 9	L E E 光学系	
2 0 0	a a 点の光源	
2 0 1	b b 点の光源	
2 0 2	a a ' 点の像	
2 0 3	b b ' 点の像	
2 0 5	W ' 点	50

2 0 6 W ” 点
 D D 轴
 E E 轴
 D ' D ' 轴
 E ' E ' 轴

【 图 1 】

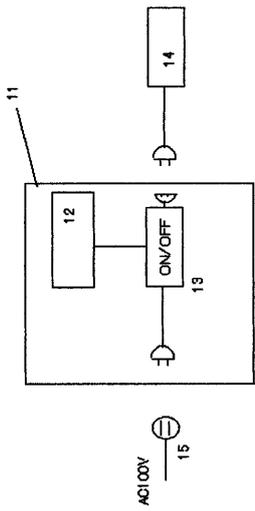


图1

【 图 2 】

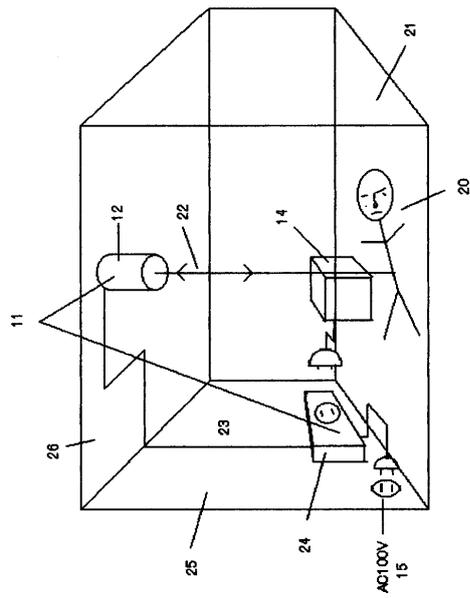


图2

【 図 3 】

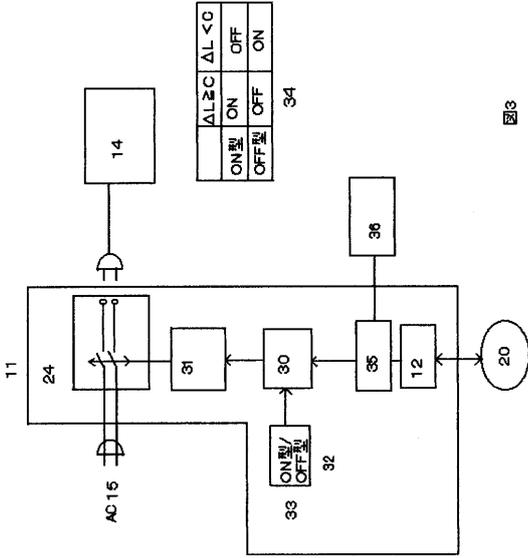


図3

【 図 4 】

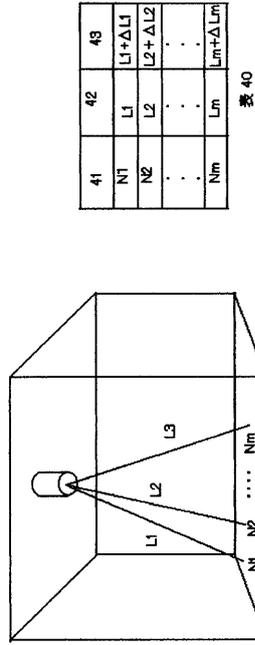


図4

【 図 5 】

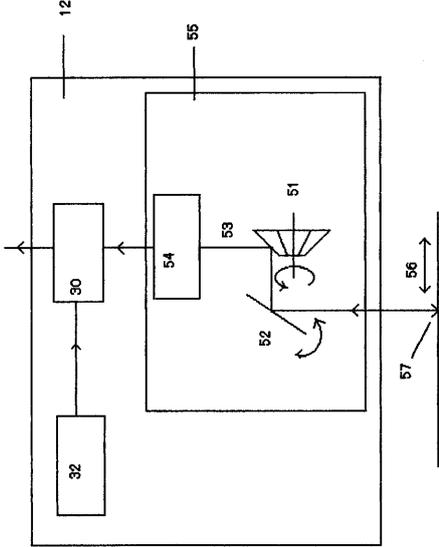


図5

【 図 6 】

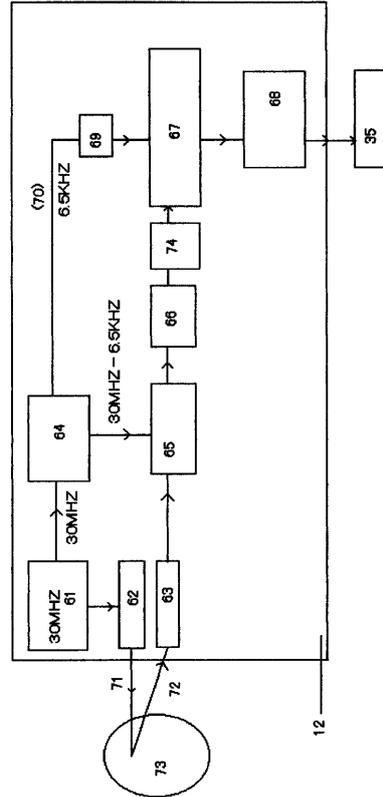


図6

【 図 1 1 】

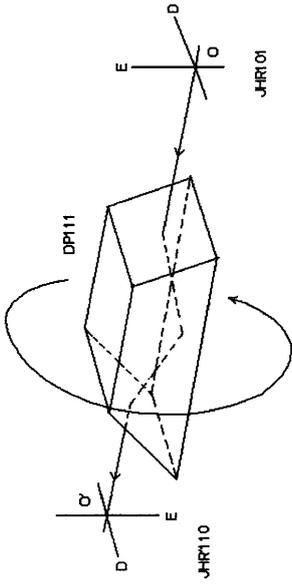


図11

【 図 1 2 】

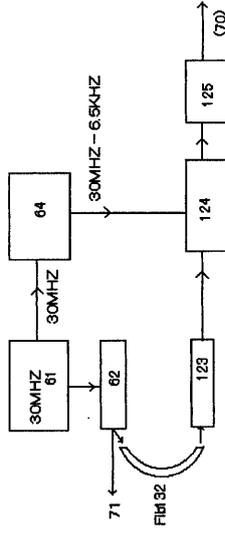


図12

【 図 1 3 】

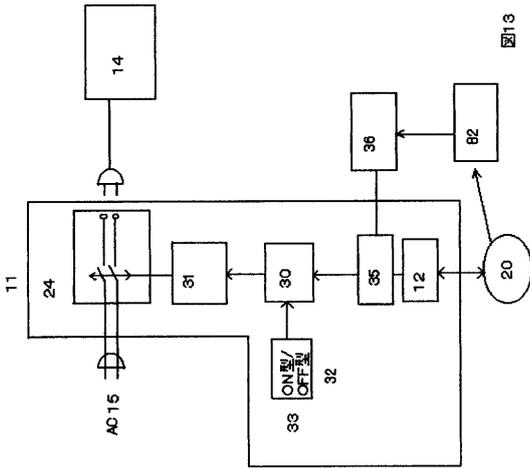


図13

【手続補正書】

【提出日】平成16年2月27日(2004.2.27)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【発明の詳細な説明】

【発明の属する分野】

本発明は人体の動きを応用した非接触スイッチの検出装置に関する。

【背景技術】

典型的な非接触スイッチの使用例は、室内の冷暖房機器の電源を人が入室すると自動的にONにし、在室状態では自動的にONを維持し、退室すると自動的にOFFにする場合である。これらスイッチの検出装置の中で人の動きを応用した従来例は、動くことにより体温が検出されてその温度或いは温度変化を用いたものとか、動くことにより電界が変化しており、その変化をもちいたものとか、動くことに光路を遮断して光センサーで検知するものとかが挙げられる。

【発明が解決しようとする課題】

しかし、これらのスイッチのON、OFFの動作機能を100%は保証していない、あるいは設定に問題がある。

温度変化を用いたものでは、変化率があるレベル以上でないと検知されなく、従ってゆっくりした人の動きは検知されない。入室ONの場合は検知されなくOFFのままは問題ではあるが手動でONにすることも可能である。しかし、退室OFFの場合OFFにならなければON状態が長時間続くことも予想され問題となる。

温度レベルを検知するものでは室内の体温と同じものが室内にある場合は誤動作の問題が発生する。

光路遮断を用いた場合は、人が室内にいることの検出に対し検出装置が複雑になり調整も複雑になる。この装置の光源とセンサーが分離されている場合は、人が光路を遮断する可能性のあるところに光源かセンサーを複数個用意して複数の光路を用意しないと行けない。或いは光源とセンサーが分離されていない場合でも確実に反射光が返ってくるためにはコーナーキューブのようなものを用意しないと行けない。光路は複数個必要となり、分離型でも一体型でも室内に設置しようすれば取り付け場所の選定と取り付けが非常に難しい。

【課題を解決するための手段】

本発明にかかるON、OFFスイッチの検出方法は、ある定点から被測定人物のある部位までの距離を正確に計測して人の動きを正確に捉えることである。人は通常起きている時は動いており、睡眠時においても呼吸動作があり、ある時間をとれば例えば胸部においては最低 ± 1 mm以上は動く。動かない時は呼吸停止の状態に死につながる場合である。この動きを正確に計測してON、OFFの検出スイッチのセンサーとする。

計測する手段は光変調距離計の位相差計測の手段を用いる。測定精度 ± 1 mmは問題なく、また測定面積も直径3~4mmのサイズから計測でき、問題ない。問題は被測定体の動きを正確に捉えられるかということである。これに対しては、定点から被測定体のある一点までの距離のみを計測するのではなく、被測定体の測定点を多点としかつ時間経緯をみることにより解決する。ある時間で多点の距離を計測してメモリーをする。続く次の時間に対応する同一の多点を計測してメモリーする。後者のメモリーは必ずしも必要ではない。要は前の時刻の多点と後の時刻の多点の対応している点ごとに測定値が異なっているか否かを観るための手段である。例えば ± 1 mm異なっていたら動いていると判断する。つまりそこに生きている人が居ると判断する。差がなければ人は居ないか死体になっているかもしれないという判断をする。その判断でスイッチのON、OFFを決める。

多点測定の手段は一点を計測する光変調距離計の光路をミラー等で2次元走査をするよ

うに動かして行う。

或いは、光変調距離測定機能を多数個 線上に設けて、光路上に光学系を用意して測定域が線から面になるように光学的走査を行う。

或いは、光変調距離測定機能を多数個 面上に設けて、光路上に光学系を用意して測定域が面からより広い面になるように光学的走査を行う。

或いは、光変調距離測定機能を必要十分な個数用意し、それらを面上に設けて、光路上に光学系を用意して光学的走査を行うことなしに情報を取り出す。

【発明を実施するための最良の形態】

以下に本発明の実施の形態を図面とともに詳しく説明する。

図1はセンサースイッチの概略説明図である。一般電気製品(14)がセンサースイッチ(11)を介してAC100V(15)に接続されている図である。このスイッチは検知器(12)を有しており、その検知した信号によりAC電源(13)が電気製品に接続されるか(ON)、或いは切断されるか(OFF)の状態となる。検知器は非接触式になっており、本発明はその改良にかかわる。ここではON、OFFの場合のみで説明したが、これらはON状態での2つの場合、たとえば電気製品が起動している状態と警告状態であってもよい。

図2はある室内(25)で人(20)が眠っている場合の本発明の一つの説明図である。壁(23)にAC100V(15)のコンセントがあり、それにセンサースイッチ(11)が接続されて検出器(12)は天井(26)に取り付けられており、電気製品(14)はそのセンサースイッチ(11)に接続されている図である。この電気製品は例えばストーブとする。部屋の中では例えば老人(20)が眠っていたとする。検知器(12)は老人(20)の呼吸による動きを距離(22)の変化として捉えている。すると検知器からの変化の信号を受けてセンサースイッチはONの状態を続け、図2のリレースイッチ(24)はONである。老人は室内で寝ている状態であるがストーブのONは問題となる状態ではない。

次に老人がこの部屋から外へ出かける場合を想定する。すると検知器(12)は床までの距離を計測することになり、これは被計測物床(21)が動いていないことを検知することになる。この場合の判断は、変化がないのはそこには人がいないと判断し、センサースイッチ(11)をOFFとする。するとリレースイッチ(24)がOFFとなり続いて電気ストーブがOFFとなり、このシステムは安全システムとして機能したことになる。この場合検知器(12)は単にある定点に取り付けるだけでよく、たとえば光路を遮断する方式の光路の、調整確認などの面倒なことは一切いらない。

図3は、図2を更に詳しく説明した一つの例である。センサースイッチ(11)はAC電源(15)にリレースイッチ(24)を介して電気製品(14)が接続されていることを示している。リレースイッチ(24)はスイッチドライブ回路(31)に接続されており、このドライブ回路の起動によりリレーがONする。このセンサースイッチの初期設定(33)としては表(34)にあるようにON型とOFF型の2種類がある。OFFは必ずしもオフ切断を意味しては無く別系列の回路が接続されるというもので、ここでは話を単純化してオフ切断の場合をとりあげる。

Lを今の測定距離、L+ Lを次の測定時刻における距離とします。すると表にあるようにCをある数値に設定するとON型の場合

$$| L (今と次の測定距離の差) | < C$$

の時は動きがあり、人は居ると判断してスイッチのドライブ回路(31)はONになり電気製品(14)はONになる。

$$| L | < C$$

の時は動きはなく人が居ないと判断してスイッチのドライブ回路(31)はOFFになり電気製品はOFFになる。

OFF型の場合はON型の逆となり

$$| L | > C$$

の時は電気製品はOFFに、

$$|L| < C$$

の時は電気製品はONになる。

また L の検出は測定時刻に従い今と次の測定距離をメモリー(35)しその差をとることにより求めることができる。被測定体の動きが非常にゆっくりしている場合は連続時刻の距離差ではなくある時間内の複数の測定値をメモリーしておき、その時間内の最大値と最小値の差を求めてもよい。

また $|L| < C$ になって一度OFFかONになった場合、人為的にリレースイッチをその逆のONかOFFにしない限り、OFFかONの状態を継続さすようにしてもよい。

このセンサースイッチ(11)は最初にON型かOFF型の初期設定(32)を行なうが、表(34)のCの値も初期入力として設定してもよい。表(34)の演算を演算出力回路で演算して出力することによりスイッチドライブ回路(31)が起動する。

又、リレースイッチ(24)の代わりに機械動作がないアナログスイッチを使ってもよい。 L の精度は ± 1 mm単位で測定可能であり、誤動作無い高精度センサーということになる。

ここで(36)は、測定対象によってはその L などの履歴等を表示する必要があり、メモリーの情報をうけてそのための加工処理機能と表示機能を表している。

図4は被測定点を多点にした図で、 L_1 、 L_2 、...、 L_m は、ある走査時刻(42)における被測定体の各測定点(41) N_1 、 N_2 、...、 N_m に対応する測定距離である。 $L_1 + L_1$ 、 $L_2 + L_2$ 、...、 $L_m + L_m$ は次の走査時刻(43)における各点に対応する各測定距離である。 L_1 、 L_2 、...、 L_m が設定値Cに比べて大、或いは小で被計測体が動いているか否かを判断する。これは以下、図3にしめしたON型、OFF型等の説明と同じである。このように多点測定により被測定物が多点測定域内にあればセンサースイッチは機能する。

図5は多点測定を行なうための一つの光変調距離測定の走査方法の一例を示したものである。この距離測定(54)はある一点のみの距離を測定する機能を持っているが、その測定光路にミラー(52)とポリゴンミラー(51)を装入して適切な動きにより測定領域面が走査(56)できる。すらわちポリゴンの回転により紙面の表裏方向を、ミラーの動きにより左右方向を走査(56)する。これを例えば天井につけると床の上の動き、即ち人の動きが検知できる。ここで(57)は瞬時のある測定点であり、(53)は測定光であり、(55)は一つの検知機能のブロックであり、(30)は演算処理機能であり、(32)は初期設定ON/OFF機能であり、(12)は検知器である。

図6は光の変調を用いたある一点までの距離を計測する場合の測定原理を示している。光を30MHzの水晶発信器(61)で変調し被測定体(73)に向けて投光系(62)を通して投光(71)する。一方30MHz-6KHzの信号を分周回路(64)等で作ったり、ミキシング回路(65)に入れる。また投光された光は被測定体から反射光(72)となって受光系(63)に入りその信号もミキシング回路に入れる。ミキシング回路により30MHzと30MHz-6KHzの変調波どうしの振幅変調が生じる。次にLPF(ローパスフィルター)(66)を通して6.5KHzの波形を取り出す。その波形は被計測体までの距離に相当した位相差をもつ6.5KHzの波形であり、これと分周回路等(64)より得られる基準波形(70)6.5KHzから、たとえばゼロラインによるアナログ/パルス変換処理(74)(69)を経て、位相差測定回路(67)により位相差のみを抽出でき、位相差から距離演算処理(68)を経て距離が算出され、次にメモリー回路等(35)で必要なメモリー等がおこなわれる。距離情報は正確なmm単位である必要はなく、例えば位相変化量だけで取り扱ってもよい。ここで(12)は検知器を表す。

又、基準信号(70)の6.5KHzの発生方法は、例えば、図12に示すように投光系(62)の一部の光を短い一定光路長のファイバーFib(122)入れ、受光系(63)と同じハード構成にした受光系(123)でファイバーFib(122)の射出光を受光し、その出力をミキシング回路(65)と同型にした別のミキシング回路(124)に入れ、一報30MHz-6.5KHzの信号をそのミキシング回路(124)に入れ、LPF回路(125)を経て6.5KHz(70)を取り出してもよい。この場合は位相に

含まれる雑音情報が距離情報の雑音情報と等しくなりより正確な距離情報が得られる。ここではファイバーを用いているが他の光学系であっても問題ない。

図7はリレースイッチ(24)がONあるいはOFFのスイッチではなく、ON1或いはON2のスイッチの場合を示している。例えばON型の場合、人が動いている場合はON1が接続され電気製品(14)はONされている。人が動いていない時すなわち部屋にいないか死体をふくめて活動していない状態の場合はON2が接続される。この場合はOFFではなく警告装置(75)がONになる。すなわち警告装置の起動により人の命にかかわる場合にも対応できるシステムが構成され得る。ここで(31)はスイッチドライブ回路であり、(30)は演算出力機能である。

図8は被計測体として新生児を含めた赤ちゃんを想定した場合である。計測点は各格子の多点でしめしたようにこの場合は7×7である。体の大きな動き、例えば手足動きが計測の対象であるが、この場合、部位の動き、例えば胸部の変化について長時間に渡る監視が必要とされる場合がある。これに対してはメモリー機能を必要十分に拡張して適切なデータ処理が行なわれるようにする。例えば変化しているか否かの2値化処理ではなく、複数クラスに変化量を分け警告も複数用意する。或いは別途モニターの表示に各計測点の変化量が時系列的に数字、グラフ、或いは模式図等で表示されるようにする。図3、図13の(81)はメモリーしたデータをこれら表示にするための処理機能とその表示機能を表す。

又、この場合、測定点がどの部分かの確認も重要である。これに対しては測定用の光として可視光を用いれば直接目視確認できる。あるいは、確認したいときにのみ直接確認したい場合もある。この場合は測定用は赤外光或いは紫外光を用い確認用は可視光を用いる。可視光の光路を、可視光光源から被計測体までの光学的配置を適切にし、例えば必要に応じたミラー等を使用して、測定光の光路と同一にするか近傍にとればよく、確認したい場合にのみ例えば可視光光源を点灯すればよい。

また測定部位を別途TVカメラ等で撮像しその画像再生と例えば変位差データの表示を同期させて表示させてもよい。図13に模式図で示す。ここで(82)はTVカメラであり、図13の他の記号は図3と同じである。

図9は複数の光変調距離測定の機能、使用する光学系と非計測の複数点を表した本発明の説明図である。JH(90)は複数の光変調距離測定の機能の発光、受光が行なわれる面を表していおり、夫々の一つの単位はa(91)、b(93)、c(94)であってそれらは線上に配置されているが、JH(90)を含むJHR(101)面にたとえば各格子点に相当している。ただし、ここではa(91)を複数配置の中心位置とする。LE(95)はレンズで被計測面JH'(96)上にJH(90)を結像させているとする。a'(100)、b'(99)、c'(97)はそれぞれa(91)、b(93)、c(94)に対応した像であり計測点である。またa(91)を通るようにJHとJH'に垂線をたて、この垂線をO(92)-O'(98)とする。この場合LE(95)の光軸はO-O'とは平行であるが適当にずれていおり、たとえばCがJH'上のO-O'に相当しているようになっている。この構成において、O-O'軸のまわりにREが回転するとそれに対応してJH'面の像a'、b'、c'等もO-O'軸のまわりに平行移動的に回転する。JH面の格子点の複数の機能素子がある面に配置することによりレンズの偏芯回転でJH'の面の走査が可能となる。偏芯回転の一ステップの角度は、複数機能素子の像が360度の中でどのように角度を占拠するかできまる。だからその角度は例えば90度とかの型になり、一つの角度で複数機能の出力を取り出したのち、次の角度にうつる。一周すればもとの位置にもどる。メモリーとしてはどの角度のどの機能素子のデータをメモリーしたかが重要となる。被計測上では360度の走査の中で重複測定が行なわれる可能性があっても差し支えはない。その部分について計測時間が掛かっただけのことでありこの場合問題とならない。

JHの複数機能素子が被計測面JH'の被測定物を必要十分にカバーするように多数個の機能素子を配置してもよい。この場合はLEは偏芯回転さす必要はなくO-O'軸に光軸を合わせればよい。

図 1 1 は複数の光変調距離測定機能素子が JHR (101) 面上に線上に配列された場合の一つの走査方法を示す説明図である。JHR 面を E D とするとダブルプリズム DP (111) により JHR' (110) 面では 180 度回転した E' D' となる光軸 O-O' の周りに DP を回転するとその 2 倍の回転角度で E' D' は回転する。この E D の O 軸の径方向、例えば E 軸に沿って複数の機能素子を配置して PD を回転することにより JHR' 面の走査ができる。

図 1 0 は JHR (101) 面上の複数の光変調距離測定機能素子の説明図である。

a (91)、b (93) はそれぞれ一つの機能素子であり、省略しているが c (94) 等々配置されている。a については、LJa (144)、LHMa (142)、LJMa (143) の各リレーが ON 状態になっており、10.7M (150) の水晶発信器から 10.7MHz の信号をうけて HMa (132) の発光回路から 10.7MHz 変調の光が被計測体に向かって投光されている状態を表している。その反射光を JMa (134) の受光系で受光して電気信号として MIX/LPF (152) のミキシングとローパスフィルター処理回路に入れる。一方 10.695M (151) の別の水晶発信器から 10.695MHz の信号を得て MIX/LPF (152) に入力する。すると MIX/LPF (152) の出力は 5KHz の信号に対象物までの距離に相当する距離位相と雑音位相が加算された形となる。また HMa (132) からの光を短い一定光路長のファイバ Fi b (122) を通して JMa と同じ機能をもつ受光系 Ja (131) で受光するように構成する。その電気信号を MIX/LPF (155) のミキシングとローパスフィルター処理回路に入れる。一方 10.695M (151) の水晶発信器から 10.695MHz の信号を得て MIX/LPF (155) に入力する。すると MIX/LPF (155) の出力は 5KHz に MIK/LPF (152) の雑音位相が加算された形となる。これら (152) と (155) の出力を次のアナログ/パルス変換と距離位相/距離の A/PL/Sub 処理回路 (156) に入力すると計測距離が出力する。あるいは位相のままでもよい。これを次の系におくり必要なメモリー (157) を行なえばよい。尚、ここでは HMa の発光と JMa の受光は近接して配列しているか、またはダイクロイックフィルターなどで光路の合成がされているとしている。ここで HMa の発光素子は LED であっても、レーザー光であっても、或いはタングステンのような熱発光であってもよい。b 素子、続く他の素子の変調発光と受光も同様である。また JMa、Ja の受光素子はフォトダイオード PD であってもアパランシアフォトダイオード APD であってもよい。ただし APD の場合はミキシング機能をかねることができる。

次に b (93) の機能素子について説明する。この場合、LJa (144)、LHMa (142)、LJMa (143) の各リレーは OFF になっており、b (93) 系列の LJb (146)、LHMb (141)、LJMb (147) の各リレーが ON になっているとする。すると a 機能素子と同様に A/PL/Sub 処理回路 (156) から必要な計測距離が出され、同様に次の系におくり必要なメモリー (157) を行なえばよい。

c 機能素子についても同様であり、あとは省略する。

又、測定に使用する光が可視光でない測定部位を目視確認する必要がある場合がある。この場合は、例えば a 素子に対しては HMa (132) の近傍においた HVa (135)、b 素子に対しては HMb (137) の近傍においた HVb (140) の投光系を使用する。それは LHVa (145) のリレーのみを ON にして被計測体の a' (100) を確認し、次に b 素子に対し LHVb (158) のリレーのみを ON にして被計測体の b' (99) を確認する。以下の他の素子に対しても同様である。ここで HVa、HVb の発光素子は LED であっても、レーザー光であっても、或いはタングステンのような熱発光であってもよい。この場合順次 a、b、... の確認を行なう場合を示したが、同時に点灯して同時確認でもよい。

ここで SWM (153) と SWV (154) は各リレーの ON/OFF をコントロールするもので、前者は各機能素子の測定系のリレーで各機能素子の測定順に ON/OFF を制御し、後者は目視確認用の投光系を制御し、後者は目的から手動設定で起動できるようにする。Fi b (130) は一定光路のファイバであり、Jb (136) は受光系であ

り、HMb(137)は発光系であり、JMb(138)は受光系であり、HVb(140)は発光系である。以上が一つの説明例であるが次に別の例を示す。

a機能のなかで、Fib(122)とJa(131)はMIX/LPF(152)とMIX/LPF(155)の雑音位相を等しくするためのもので、必ずしも等しくする必要はない。差が変化しないか、今と次の間で変化しないものであればよい。この場合はJa(131)の出力の代わりに10.7M(150)の信号をLJa(131)の直前に入れてやればよい。同様にb機能に対してもファイバーFib(130)とJb(136)は必ずしも必要ではない。他の機能も同様である。

又、さらに別の解を示す。HMa(132)、HMb(137)等の投光系は一個で十分な場合がある。それは各点の計測距離に比べて各機能素子がお互いに十分に近い範囲に配置されている場合である。この場合は例えばIIma(132)のみを用いればよい。LHMa(132)のリレーのONとOFFのタイミングは各JMa(134)、JMb(138)等の受光系のタイミングにあわせるか、計測中はON状態のままでもよい。この時の確認用の投光系もHVa(135)一個でよい。

図14は本発明の別の投光系と受光系の配置を示したものである。JHR(101)は投光用の各光源aa(200)、bb(201)と受光用の各素子a(91)、b(93)が線上に配置されている場合を示している。そしてLEE(199)とLE(95)は同じ焦点距離をもつ光学系であり、O(92)-O'(98)線に対して対称配置されており、JHRの像をJH'(96)に結像させている。aaがJH'上のaa'にbbが同じくbb'に結像しており、またaa'はJHR上のaにbb'は同じくbに結像している。またO-O'線のある部分W(205)-W'(206)に遮光部分を設け、aa或いはbbからの光がLEとLEEから反射してa、或いはbに入射しない構造にしている。この構成では効率のよい測定光が得られる。更にJHRとLE、LEEの位置関係が平行移動、例えば図14ではLE、LEEが下方にJHRに対して平行にずれる場合には、aa'とbb'の像即ち測定部位はずれるがその像はaとbに結像し、効率のよい配置に加え像ずれ即ち測定体の走査ができる。以上の説明は、JHR線上のaaとa、bbとbの2対の場合で説明したが、1対でもよいし、多対でもよいし、或いは線上ではなく面上の多対でもよい。またLE、LEEにより結像さず場合をしめしたが、効率よく光を使うことであって結像の近辺、あるいは光束が十分に絞られた状態であればよい。だからf値が同じでない場合を採用してもよい。ここで光とは計測用の光で可視光以外の光を含み、例えば、測定光に赤外光を使い確認用に可視光をつかってもよく、場合によっては赤外光源と可視光の確認用光源はaa、bbに対で設定してもよい。

【発明の効果】

本発明によれば簡単な検知器の設定で被計測体の動きを正確にとらえて誤動作のないセンサースイッチ装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明にかかる説明図

【図2】本発明にかかる説明図

【図3】本発明にかかる測定原理の説明図

【図4】本発明にかかる検出器の測定原理の説明図

【図5】本発明にかかる検出器の説明図

【図6】本発明にかかる検出器の説明図

【図7】本発明にかかるリレースイッチ部の説明図

【図8】本発明にかかる検出器の説明図

【図9】本発明にかかる検出器の説明図

【図10】本発明にかかる検出器の説明図

【図11】本発明にかかる検出器の説明図

【図12】本発明にかかる検出器の測定原理の説明図

【図13】本発明にかかる説明図

【図14】本発明にかかる説明図

【符号の説明】

- 1 1 センサースイッチ
- 1 2 検知器
- 1 3 スイッチ
- 1 4 電気製品
- 1 5 A C 電源
- 2 0 人
- 2 1 床
- 2 2 測定距離
- 2 3 壁
- 2 4 リレースイッチ
- 2 5 部屋
- 2 6 天井
- 3 0 演算出力処理機能
- 3 1 スイッチドライブ回路
- 3 2 O N 型 / O F F 型機能
- 3 3 初期入力
- 3 4 表
- 3 5 メモリー
- 3 6 加工処理 / 表示機能
- 4 0 表 4 0
- 4 1 各点
- 4 2 測定距離 (今)
- 4 3 測定距離 (次)
- 5 1 ポリゴンミラー
- 5 2 ミラー
- 5 3 光
- 5 4 測定距離
- 5 5 検知器 5 5
- 5 6 走査
- 5 7 測定点
- 6 1 3 0 M H Z 水晶発信器
- 6 2 投光系
- 6 3 受光系
- 6 4 分周回路
- 6 5 ミキシング回路
- 6 6 L P F ローパスフィルター
- 6 7 位相差測定回路
- 6 8 距離演算処理機能
- 6 9 アナログ / パルス変換機能 6 9
- 7 1 投光
- 7 2 反射光
- 7 3 被測定体
- 7 4 アナログ / パルス変換機能 6 9
- 7 4 警告装置
- (N_{ij} , N_{kl}) 各格子点
- 8 2 T V カメラ
- 9 0 J H
- 9 1 a 点
- 9 2 O 点

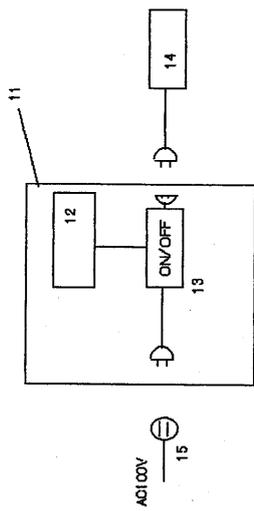
9 3	b 点
9 4	c 点
9 5	L E
9 6	J H '
9 7	c ' 点
9 8	O ' 点
9 9	b ' 点
1 0 0	a ' 点
1 0 1	J H R 面
1 1 0	J H R ' 面
1 1 1	ダブルプリズム D P
1 2 2	F i b 1 2 0 ファイバー
1 3 0	F i b 1 3 0 ファイバー
1 3 1	J a 受光部
1 3 2	H M a 投光部
1 3 4	J M a 受光部
1 3 5	H V a 投光部
1 3 6	J b 受光部
1 3 7	H M b 発光部
1 3 8	J M b 受光部
1 4 0	H V b 投光部
1 4 1	L H M b リレー
1 4 2	L H M a リレー
1 4 3	L J M a リレー
1 4 4	L J a リレー
1 4 5	L H V a リレー
1 4 6	L J b リレー
1 4 7	L H M b リレー
1 4 7	L J M b リレー
1 5 8	L I I V b リレー
1 5 0	1 0 . 7 M H Z 水晶発信器
1 5 1	1 0 . 6 9 5 M H Z 水晶発信器
1 5 2	M I X / L P F 1 5 2 ミキシング、ローパスフィルター
1 5 3	S W M 測定リレー制御
1 5 4	S W V 可視確認リレー制御
1 5 5	M I X / L P F 1 5 4 ミキシング、ローパスフィルター
1 5 6	A / P L / S u b 処理機能
1 9 9	L E E 光学系
2 0 0	a a 点の光源
2 0 1	b b 点の光源
2 0 2	a a ' 点の像
2 0 3	b b ' 点の像
2 0 5	W ' 点
2 0 6	W " 点
D	D 軸
E	E 軸
D '	D ' 軸
E '	E ' 軸

【手続補正 2】

【補正対象書類名】図面

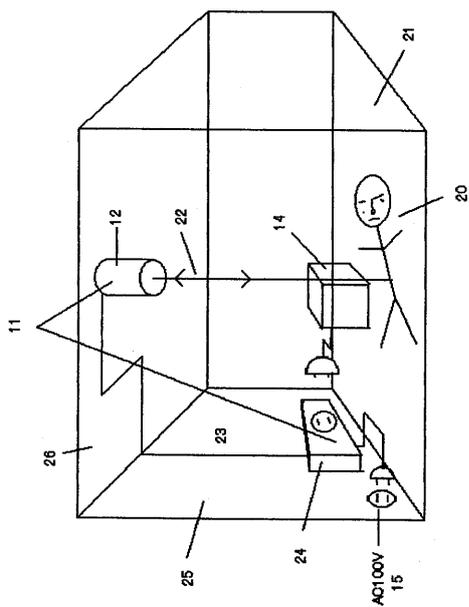
【補正対象項目名】全図
【補正方法】変更
【補正の内容】

【図1】



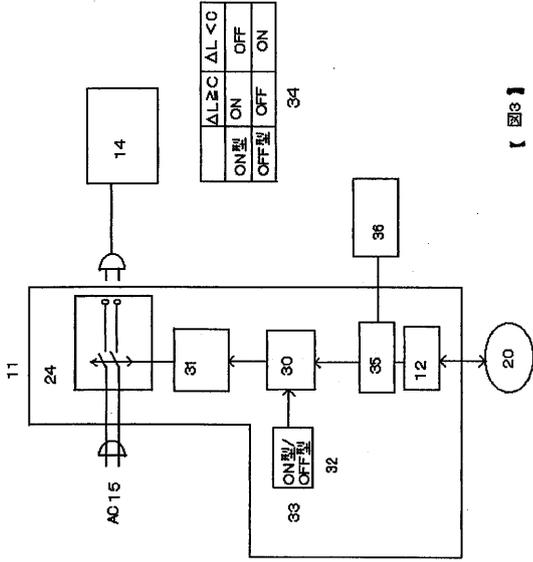
【図1】

【図2】



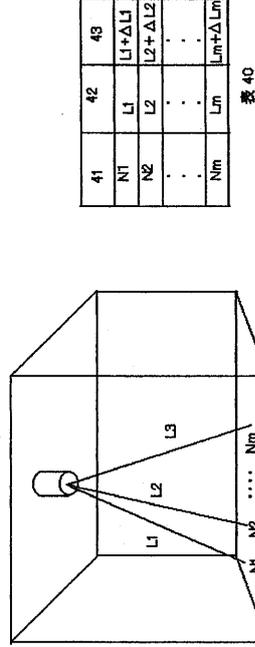
【図2】

【 図 3 】



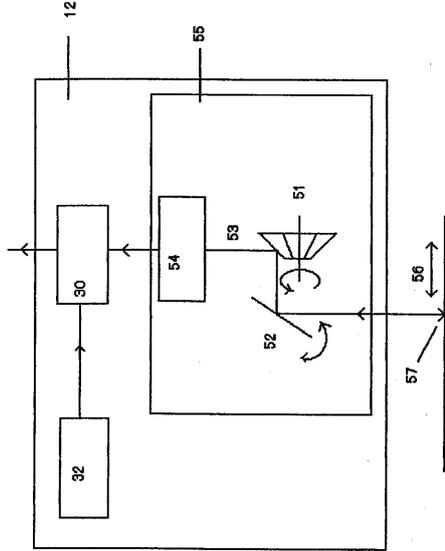
【 図3 】

【 図 4 】



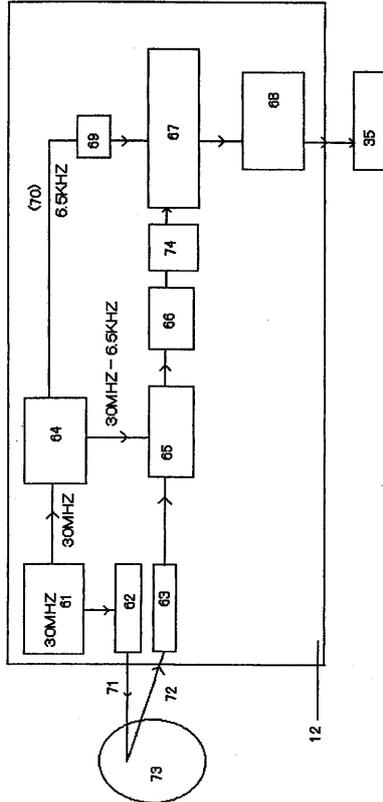
【 図4 】

【 図 5 】



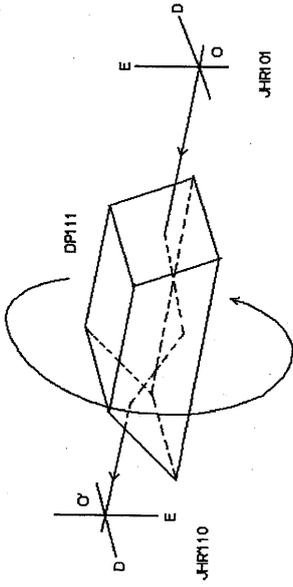
【 図5 】

【 図 6 】



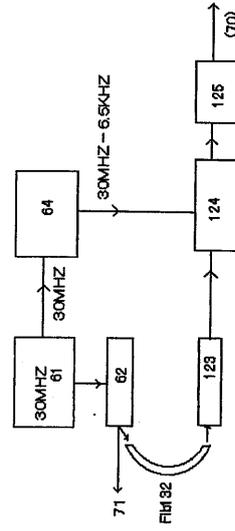
【 図6 】

【 図 1 1 】



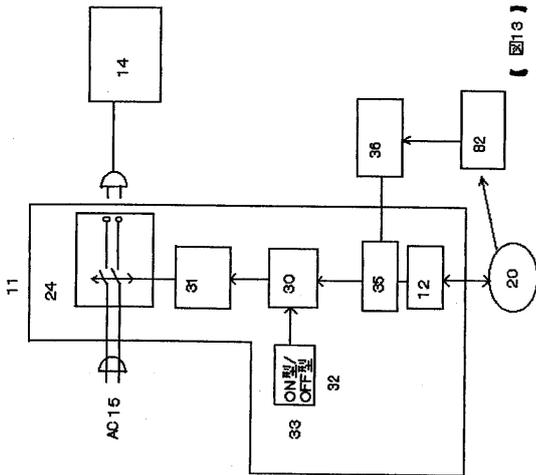
【 図 1 1 】

【 図 1 2 】



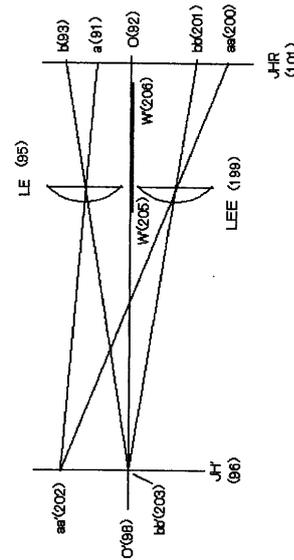
【 図 1 2 】

【 図 1 3 】



【 図 1 3 】

【 図 1 4 】



【 図 1 4 】